Niveau(x) d'enseignement : 0 Numéro EDUQ : 9270479
Centre d'intérêt : 640

Matte, Jean

Les concepts sous-jacents aux divers logiciels de gestion de bases de données / [Jean Matte]. -- Montréal : Centre de développement des applications de la micro-informatique à des fins éducatives, 1990.
8 p. ; 28 cm.

ISBN 2-920521-46-2

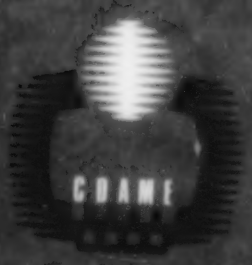
Vedette(s)-secondaire(s) : Centre de développement des applications de la micro-informatique à des fins éducatives

Descripteur(s) : Logiciel • Base de données

Identificateur(s) de sujet : Système de gestion

Le présent texte se veut une introduction très sommaire à l'environnement des bases de données et aux logiciels de gestion de bases de données. Une connaissance théorique minimale des concepts sous-jacents est un préalable indispensable à une utilisation pédagogique de ces nouveaux outils que nous offre la micro-informatique. Le document donne l'information sur le stockage des données, la gestion de l'information, la conception et la modélisation d'une base de données ainsi que sur les fonctions des systèmes de gestion de bases de données.

Type de document :




Centre de développement
des applications de la micro-informatique
à des fins éducatives

9270479

# Les concepts sous-jacents aux divers logiciels de gestion de bases de données

CDAMI

Centre de développement
des applications de la micro informatique
à des fins éducatives

MARS 1990

Le CDAME est un service offert par le Conseil scolaire de l'île de Montréal aux commissions scolaires suivantes

- Commission des écoles catholiques de Verdun
- Commission des écoles protestantes du Grand Montréal
- Commission scolaire Baldwin-Cartier
- Commission scolaire du Sault-Saint-Louis
- Commission scolaire Jérôme-Le Royer
- Commission scolaire Lakeshore
- Commission scolaire Sainte-Croix

Tout droit de reproduction est interdit.

Cependant, les commissions scolaires qui participent aux activités du CDAME peuvent reproduire ce document pourvu qu'elles en indiquent la source.

(c) Conseil scolaire de l'île de Montréal (CDAME)
Dépôt légal - premier trimestre 1990
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-920521-46-2

Un service du
Conseil scolaire de l'île de Montréal

© Tous droits réservés. Toute reproduction est interdite sans une autorisation écrite du Conseil scolaire de l'île de Montréal (CDAME).

Ce document a été préparé par M. Jean Matte, coordonnateur du CDAME, Conseil scolaire de l'île de Montréal

---

Il est possible de se procurer ce document en écrivant au

CDAME
500, boulevard Crémazie, Est
Montréal, (Québec)
H2P 1E7

ou en téléphonant à (514) 384-1830, poste 158.

---

A T T E N T I O N

Prenez note que le masculin est utilisé dans ce document dans le seul but d'alléger la lecture du texte.

## Stockage des données: un concept historique

La croissance phénoménale de la quantité d'informations à traiter est le facteur principal de l'amélioration des supports servant au stockage de l'information. A l'époque préhistorique, l'homme se servait de la pierre et de la tablette d'argile comme support à l'information. Il en arriva ensuite à inventer le papyrus, le papier et le livre.

Cependant, la civilisation post-industrielle dans laquelle nous sommes entrés de plein pied obligea la création de supports où l'information est stockée sur des surfaces de plus en plus réduites. Au vingtième siècle, on vit apparaître à tour de rôle le support analogique: le film, le disque, le ruban audio, le ruban vidéo et le support numérique: la disquette, le disque dur, le disque compact audio ou vidéo, les circuits intégrés, le CD-ROM (Compact Disk Read Only Mémory, en francais: *mémoire morte sur disque compact*), etc. Prochainement, on verra probablement se généraliser l'usage du CD-RAM (Compact Disk Random Access Memory, en francais: *mémoire vive sur disque compact*). Dans bien des cas, l'introduction d'une nouvelle technique de stockage fait que la capacité de stockage est accrue par un facteur souvent très supérieur à 1000.

## Gestion de l'information: une idée évolutive

*En informatique* (automatisation du traitement de l'information) tout commence par le bit une contraction des mots *binary digit*. C'est la représentation la plus simple de l'information. On utilise généralement *0* ou *1* pour représenter les deux états pouvant être affectés au bit. Un ensemble de bits se nomme un *mot* et dans le cas particulier d'un ensemble de huit bits, on parle d'*octet*.

Le *champ* est le résultat du regroupement d'un certain nombre d'octets. En continuant ainsi cette action de regroupement, un ensemble de champs se nomme un *enregistrement* tandis que la juxtaposition de plusieurs enregistrements permet de construire un *fichier*.

De son côté, la *base de données* est constituée d'un certain nombre de fichiers de données. La *banque de données* est, quand à elle, d'un niveau encore plus élevé et elle regroupe un ensemble de bases de données spécialisées dans un ou plusieurs domaines particuliers.

Le graphique suivant (figure 1) illustre ce regroupement de données élémentaires en un tout structuré et ordonné.

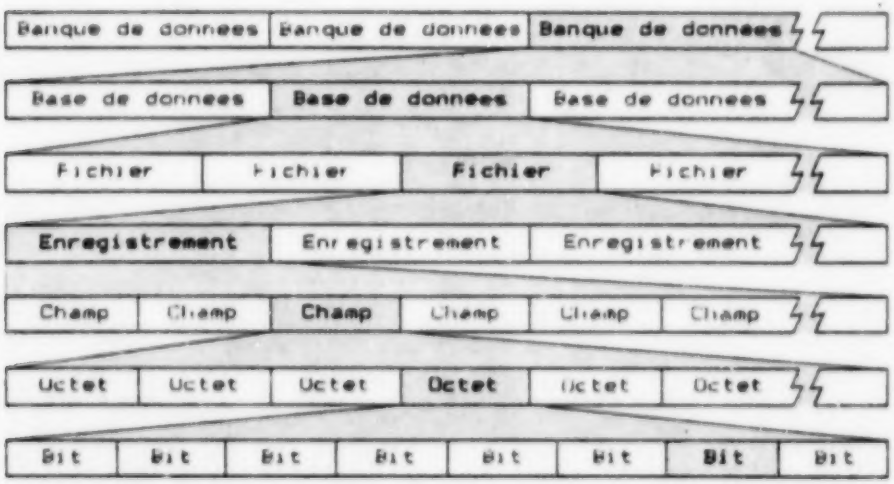



**Figure 1. Structuration des données**

Pour être utiles, les informations d'une base de données doivent posséder certaines qualités. Les qualités jugées indispensables dans le contexte de l'utilisation de bases de données sont l'*intégrité* qui permet d'obtenir une garantie que les données correspondent à une certaine réalité, la *fiabilité* qui constitue la mesure de la valeur intrinsèque des données, la *non-redondance* qui garantit qu'une donnée ne se retrouve pas à plusieurs endroits dans la base, ce qui permet une économie d'espace et une meilleure cohérence entre les données de la base particulièrement lors de phases de mise à jour de cette dernière, la *cohérence* qui implique que les relations entre les données soient définies et connues, l'*indépendance* qui assure que les données et le logiciel sont totalement disjoints et enfin la *confidentialité* qui permet des accès protégés ou privilégiés aux données.

Il existe une distinction fondamentale entre ***base de données*** et ***système de gestion de bases de données (S.G.B.D.)***. La ***base de données*** est au ***système de gestion de bases de données*** ce que le contenant est à la procédure utilisée pour placer le contenu dans ce contenant. Dans cette analogie, la donnée est associée au contenu.

Selon leur conception, les bases de données peuvent être classées comme bases de données *hiérarchisées*, *réseaux* ou *relationnelles*. Ces catégories réfèrent à la manière dont les données sont

organisées à l'intérieur de la base. Les bases de données relationnelles sont celles qui sont les plus répandues sur les micro-ordinateurs à cause de la simplicité de leur structure logique et de leur facilité d'exploitation sur ce genre d'équipement.

Si l'on met l'accent sur l'organisation physique mise en place pour supporter une base de données, on parle de bases de données *centralisées* dans le cas où les bases se retrouvent sur un ordinateur central et où elles ne sont accessibles que par l'intermédiaire de terminaux situés près de celui-ci. Dans le cas de bases de données *partagées*, on fait encore référence à un ordinateur central mais les bases de données sont accessibles par des terminaux reliés à l'ordinateur à l'aide d'un lien de télécommunication. Si les terminaux du cas précédent sont remplacés par des ordinateurs (gros, mini ou micro), et qu'il y a des possibilités d'effectuer localement un certain traitement des données situées sur l'ordinateur central, on parle de bases de données *réparties*.

Les langages de programmation tels LIPS ou PROLOGUE constituent une nouvelle approche aux bases de données; ces langages relèvent du domaine de l'*intelligence artificielle*. La création de *systèmes experts* c'est-à-dire de systèmes qui regroupent les données d'experts dans un domaine donné permet de constituer des *bases de connaissances que l'on pourrait définir comme un arrangement structuré* de données spécialisées reliées entre elles par des relations que l'on nomme *règles d'inférence*. L'ensemble des règles d'inférence constitue un *moteur d'inférence* et c'est celui-ci qui exploite les connaissances qui se retrouvent dans la base.

En micro-informatique, nous retrouvons fréquemment les bases de données sur des micro-ordinateurs autonomes. Pour des applications en bureautique, les micro-ordinateurs sont souvent placés en *réseaux locaux* c'est-à-dire qu'ils sont reliés les uns aux autres et qu'ils ont la possibilité de se transférer de l'information. Le *réseau télématique* quand à lui permet à un micro-ordinateur d'être relié soit à un *serveur* soit à un *micro-serveur*. Ceux-ci sont des ordinateurs sur lesquels on retrouve les bases de données. On peut alors les consulter ou les modifier à distance.

A titre indicatif, nous vous présentons ci-après une liste d certains logiciels de gestion de bases de données (S.G.B.D.) ainsi que le nom des compagnie qui les ont conçus.

| Logiciels | Compagnies |
|---|---|
| CA-Exécutive | Computer Associates |
| CX Base 200 | Contrôle X |
| Dbase III+ | Ashton-Tate |
| Dbase IV | Ashton-Tate |
| Jane | Arktronics |
| Knowledgeman | MDBS |
| Multilog | Logiq |
| Ocean-Base | Ocean Systemes |
| Omnis | KA informatique |
| Open Access | SPI/Frame |
| PFS File/Report | Software publ. corp. |
| Simage | Mage |
| Symphony | Lotus |

Tableau 1. Logiciels de gestion de bases de données

**Conception et modélisation d'une base de données**

Une base de données est essentiellement constituée d'un regroupement d'informations structurées et dédiées à un certain nombre d'usages dont certains sont prévus et d'autres pas. Ces données sont stockées sur un support informatique et gérées par un logiciel de gestion de bases de données que l'on nomme S.G.B.D. Cependant, toutes ces informations et les outils mis en place pour les exploiter ne sont là qu'en fonction de l'usager qui les exploite.

Nous pouvons, à partir de ces constatations définir un *espace bureautique* qui tient compte des trois éléments mis en relation les uns avec les autres. Ce sont le tandem matériel/logiciel, la donnée et l'usager qui définissent les trois axes outil, information et humain. La figure 2 illustre les divers composants de cet espace bureautique. La constitution même de cet espace bureautique oblige le concepteur d'une base de données à tenir compte, dans la mise en place de celle-ci, de l'interrelation qui existe entre ces trois éléments.

La conception d'une base de données nécessite une planification préliminaire. Celle-ci est absolument indispensable si l'on désire obtenir le résultat recherché. Cette planification comprend l'identification des différentes utilisations prévues de la base, l'identification des données à placer dans la base, la détermination des diverses relations qui devront exister entre les différentes données et le design de la base de données.

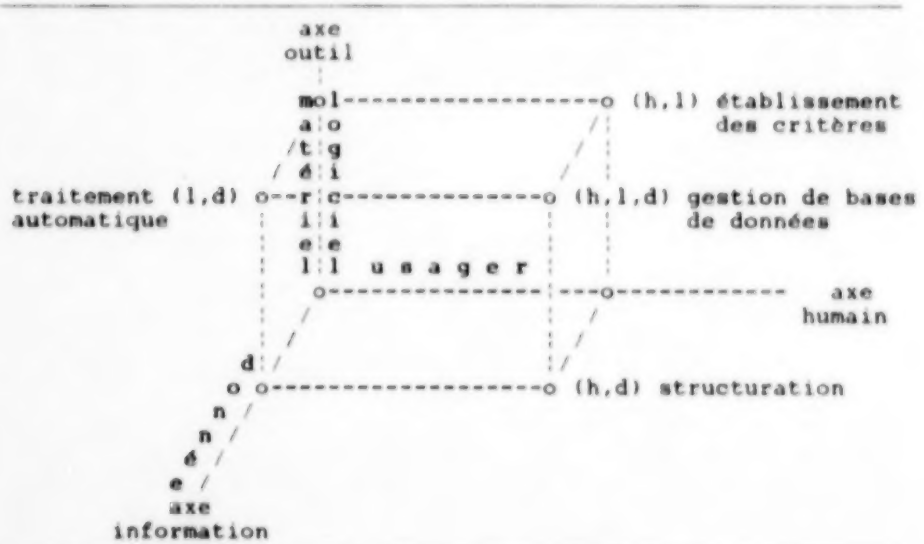



Figure 2. Composants de l'espace bureautique

Le design de la base de données doit tenir compte d'un certain nombre de facteurs tels:

- *l'évaluation des limitations imposées par le SED ou le S.G.B.D.;*
- *l'identification des mécanismes de protection;*
- *l'évaluation de l'espace utilisé en mémoire de masse;*
- *la détermination de la grille-enregistrement;*
- *la conception du diagramme du flux de l'information;*
- *la création du diagramme de Bachman;*
- *la définition des relations entre les fichiers;*
- *l'identification des champs liens.*

Le diagramme du *flux de l'information* permet de visualiser le mouvement de l'information à l'intérieur d'une organisation donnée. Le diagramme de Bachman permet de montrer la structure de la base de données c'est-à-dire les liens qui existent entre les différents fichiers de la base.

**Fonctions des systèmes de gestion de bases de données**

Dans cette section, nous identifierons les différentes fonctions

que peuvent offrir les différents logiciels de gestion de bases de données, les S.G.B.D. Ils ne les possèdent généralement pas toutes, mais un grand nombre d'entres elles se retrouvent dans les S.G.B.D. les plus populaires que l'on retrouve sur le marché du logiciel.

Généralement, un S.G.B.D. possède un certain nombre de procédures qui permettent son ***implantation*** sur un modèle de micro-ordinateur donné. Habituellement, on retrouve les explications sur ces procédures dans les premières pages du manuel d'utilisation fourni avec le logiciel. Ces procédures touchent généralement:

- *la gestion de la mémoire centrale;*
- *la gestion de la mémoire de masse;*
- *la gestion de l'imprimante;*
- *la gestion de la communication;*
- *etc.*

Certains logiciels offrent l'utilisation de menus. La majorité d'entre eux permettent également l'accès à des séquences d'aide interactives. Ces deux caractéristiques facilitent grandement le travail de l'usager.

La fonction de ***structuration*** du S.G.B.D permet habituellement d'indiquer certaines caractéristiques propres à une base de données en regard:

- *du ou des code(s) de sécurité;*
- *de la définition de masque(s) de saisie;*
- *du nom du fichier à créer;*
- *des caractéristiques de chaque champ;*
- *du nombre d'enregistrement;*
- *de la récupération d'un fichier;*
- *du stockage d'un fichier;*
- *etc.*

Les S.G.B.D. offrent tous à des degrés divers de complexité des fonctions de ***création***, d'***édition*** et de ***modification*** des données de la base de données. Voici ce qu'en général ces fonctions permettent:

- *la saisie de données;*
- *la copie de données;*
- *la destruction de données;*
- *le listage de données;*
- *la codification de données;*
- *la récupération de données;*
- *le stockage de données;*
- *etc.*

Une fonction de ***restructuration*** est également disponible afin de

permettre toutes modifications ultérieures tant de la structure de la base de données que des données qu'elle contient. Nous retrouvons ci-après la liste des principales caractéristiques de cette fonction:

- *la modification des masques de saisie;*
- *l'ajout de données;*
- *la destruction de données;*
- *la modification de données;*
- *le compactage de données;*
- *la permutation de données;*
- *la substitution de données;*
- *etc.;*

Toutes les fonctions précédentes visent un seul objectif, celui de créer une base de données afin de favoriser une ***exploitation*** utile des données qui y sont stockées. Cette autre fonction se trouve donc au coeur même de tout logiciel de gestion de bases de données. Voici quelques-unes des caractéristiques que l'on peut y retrouver:

- *la consultation séquentielle;*
- *la consultation à partir de certains critères;*
- *la définition d'un masque d'affichage;*
- *la définition d'un gabarit d'impression;*
- *l'impression de rapports;*
- *le tri de données;*
- *l'indexation de données;*
- *la conversion de données en caractères ASCII;*
- *le formatage de données ASCII de manière à ce qu'elles soient utilisables par le S.G.B.D.;*
- *etc.*

Une base de données peut utiliser plusieurs fichiers contenant des informations complémentaires les unes aux autres. Il faut donc que le système de gestion de bases de données, le S.G.B.D., puisse effectuer une ***gestion multifichier*** qui soit efficace et rapide. Cette gestion comprend habituellement:

- *la liaison de deux ou plusieurs fichiers à partir de champs liens;*
- *l'identification du fichier primaire;*
- *l'identification du fichier secondaire;*
- *la création d'un fichier résultant;*
- *la fusion du contenu partiel ou total de deux ou plusieurs fichiers;*
- *etc.*

Les systèmes de gestion de bases de données les plus évolués offrent aux usagers des possibilités de ***programmation***. Cette programmation utilise généralement un langage propre aux S.G.B.D. Ils offrent un éventail de *macro-commandes* qui permet de rendre

automatiques et plus rapides les diverses opérations que l'on désire effectuer sur une base de données. Ces macro-commandes sont spécialisées dans le traitement de données stockées dans les fichiers. Elles constituent un véritable langage de programmation qui permet l'utilisation:

- *de variables;*
- *de commandes;*
- *d'une structure séquentielle, d'une structure alternative et de structures répétitives;*
- *d'un éditeur pour faciliter l'écriture des macro-commandes et la mise au point des programmes;*
- *etc.*

## Conclusion

Nous croyons qu'une connaissance théorique minimale de l'environnement des bases de données et des logiciels de gestion de bases de données est un préalable indispensable à une utilisation pédagogique de ces nouveaux outils que nous offre la micro-informatique. Le présent texte se veut une introduction très sommaire au traitement automatique de l'information. Quoiqu'il en soit, les bases de données ainsi que les S.G.B.D. ne sont que des outils qui doivent être au service de la pédagogie et nos préoccupations de pédagogues doivent être beaucoup plus axées sur les objectifs d'apprentissage et des choix méthodologiques que sur l'équipement et l'apprentissage d'un logiciel. Dans un tel contexte, nous devons choisir un logiciel convivial qui ne nécessite pas un long apprentissage pour l'élève, l'essentiel étant l'activité pédagogique non la maîtrise du logiciel. Il est donc important de bien préciser les objectifs pédagogiques et les objectifs des programmes officiels visés par des activités utilisant un S.G.B.D.

FIN